### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-007008

(43) Date of publication of application: 12.01.1999

(51)Int.CI.

G02F 1/1335

(21)Application number: 09-158269

(71)Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing:

16.06.1997 (

(72)Inventor: SAKATA HIDEFUMI

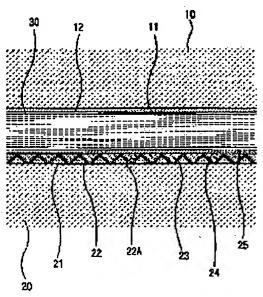
CHINO EIJI

### (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the structure of the reflection type liquid crystal display device which can obtain high visibility while holding the lightness and contrast of display without lowering the reflection factor of a reflecting surface and the transmissivity of a liquid crystal layer.

SOLUTION: This display device has an uneven molding layer 21 formed on the internal surface of a reverse-side glass substrate 20 and on the surface of the molding layer 21, the reflecting layer 22 is formed. On the surface of the reflecting layer 22, a filling layer 23 which fills the unevenness of the reflecting layer 22 is formed of transparent resin such as acrylic resin to form the surface in a nearly flat shape.



### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

### 公報(A) 盂 (12) 公開特 (18)日本国格許庁 (JP)·

## 特開平11-7008

(11) 格群出版公開每号

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

1/1335 F1 G02F 即記号 5 2 0 1/1335 G02F (51) IntCl.

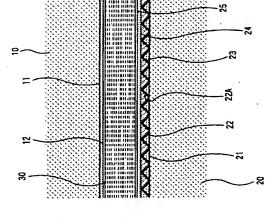
(全 6 頁) 糖資謝水 未離水 請求項の数5 OL

(22) 出頭日 平成9年(1997) 6月16日 東京都所宿区西新宿2丁目4番1号 (72)発明者 坂田 男文 長野保護助市大和3丁目3番5号 セイニーエブン・株式会社内 (72)発明者 千野 英治 長野保護助市大和3丁目3番5号 セイニーエブン・株式会社内 (72)発明者 千野 英治 長野保護助市大和3丁目3番5号 セイニーエブン・株式会社内 (72)発明者 千野 英治 長野保護助市大和3丁目3番5号 セイニーエブン・株式会社内 (74)代理人 弁理士 鈴木 書三郎 (外2名)	平成 9 年(1997) 6 月 16日 (72) 発明者 (72) 発明者	平成 9 年(1997) 6 月16日 (72)発明者 (72)発明者	(21) 出版器号	<b>後</b> 國平9-158269	(71) 出國人 000002369	000002369
平成 9 年(1997) 6 月16日 (72) 発明者 (72) 発明者	平成 9 年(1997) 6 月 16 日 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (74) 代理人	平成 9 年(1997) 6 月16日 (72)発明者 (72)発明者 (74)発明者				セイコーエブソン株式会社
			(22) 批和日	平成9年(1997)6月16日		東京都斯伯区西新馆 2 丁目 4 卷 1 号
			٠		(72) 発明者	坂田 秀文
						長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
						ーエブソン株式会社内
長野保護的市大和3丁目3番5号 セイニーエブソン体式会社内 (74)代理人 弁理士 鈴木 書三郎 (外2名)	長野県職防市大和3丁目3番5号 セイコーエブソン株式会社内 (74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)	長野県館坊市大和3丁目3番5号 セイコーエブソン株式会社内 (74)代理人 弁理士 鈴木 著三郎 (外2名)			(72)発明者	千野 英治
						長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
						ーエブソン株式会社内
					(74)代理人	

# (54) [発明の名称] 反射型液晶液示装量

【課題】 反射面の反射率や液晶層の透過率を下げるこ 高い視恩性を得ることのできる反射型液晶表示装置の構 となく、表示の明るさ及びコントラストを保持しつつ、 道を提供する。

に、アクリル樹脂等の透明樹脂からなる充填材23が形 実面側のガラス場板20の内面1:には四 門上に形成された成形材21が形成され、この成形材2 1の表面上に反射例22が形成されている。反射例22 の表面上には、反射材22の凹凸を埋め合わせるよう 成され、表面が付まげ平坦な形状に成形されている。 [解决下段]



[特許請求の範囲]

において、前記反射手段は表面が凹凸構造を有する立体 出角が前記人射角とほぼ等しくなるように前記反射手段 り、一方の基板に反射手段を有する反射型液晶表示装置 構造であり、前記他方の基板に対する光の人射角が所定 の角度の人射光に対して、前記反射手段の反射面によっ て反射され前記反射型液晶表示装置から出射する際の射 が構成されてなることを特徴とする反射型液晶表示数 -- 対の基板間に液晶層が挟持されてな [清米項1]

平面的に配列されてなることを特徴とする反射型液晶表 【請求項2】 請求項1において、前記反射予段の反射 面は、曲面若しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、

さかある。

[開氷項3] 請水項1において、前記反射手段の表面 はコーナーキューブ形状の凹部もしくは凸部を備えてい ることを特徴とする反射型液晶表示装置。 |清永項4| 清永項1において、前記液晶粉を高分子 分散型の複合液晶母とすることを特徴とする反射型液晶 【請求項5】 勘求項1において、前記反射而は、前記 表示装置。

門凸構造に合致した四門表面を備えた成形体の表面上に **抜着された反射局の表面により構成されていることを特** 散とする反射型液晶表示装置。

[発明の詳細な説明]

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶表示装置 に係り、特に、液晶表示体の内部に形成される反射面の 構造に関する。

[0002]

[従来の技術] 従来、液晶表示装置においては、液晶表 示体の内部に反射面を備え、外部から人射した光が液晶 て放出されるように構成された反射型液晶表示装置があ **骨を透過して反射面にて反射され、再び液晶層を透過し** 

**基板と裏面側の基板との間に積々の液晶層が保持されて 而は、曳而剛の基板の表面若しくは裏面!に形成される** 両素電機を反射率の高いCr 等の金属電機とすることに 【0003】反射型液晶表示装置では、表面側の透光性 おり、液晶層よりも英面側に反射面が形成される。反射 場合もあり、また、裏面側の基板の内面上に形成される よって、両素電極と兼用して形成する場合もある。

[0004] 反射型液晶表示装置によれば、外光の反射 光淵が不安となり、装置の消費電力を低減することがで によって表示を視認できるように構成されているので、 きるという利点がある。

[0005]

液晶表示装置においては、外光の反射によって生ずる光 発明が解決しようとする課題】ところが、上記反射規 で表示を見ることのできるように構成されているため、

を得るためには、反射面の反射率を高めたり、液晶層の 透過半を高める必要があるが、通常でもこのような対策 は既になされているため、それ以上の改善はほとんど不 数的に表示が暗いという問題点がある。表示の明るさ 叮能である。

日に入ったり、背景の映り込みが顕著になることによっ て、表示の視認性が著しく損なわれるという問題点があ る。一方、外光の映り込みを低減しようとすると、反射 ら、表示の明るさやコントラストが低ドするという問題 いては、外光の映り込みによって、光源からの直射光が 前の反射率や液晶層の透過率を下げざるを得ないことか 【0006】また、表示の暗い反射型液晶表示装置にお

[0007] そこで本発明は上記問題点を解決するもの であり、その課題は、反射面の反射率や液晶層の透過率 を下げることなく、表示の明るさ及びコントラストを保 持しつつ、高い視認性を得ることのできる反射型液晶炎 示技術の構造を提供することにある。

[0008]

角が所定の角度の人射光に対して、前記反射手段の反射 る際の射出角が前記入射角とほぼ等しくなるように前記 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため に本発明が講じた手段は、一時の基板間に液晶層が挟持 されてなり、一方の基板に反射手段を有する反射型液晶 表示装置において、前記反射手段は表面が凹凸構造を有 するで体構造であり、前記他方の基板に対する光の人射 面によって反射され前記反射型液晶表示装置から出射す **反射手段が構成されてなることを特徴とする。** 

成されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の り、反射面の反射半や液晶層の透過率を低下させるもの 【0009】この手段によれば、立体構造の反射前によ って、光の人射角と射出角とがほぼ等しくなるように構 月に戻ってくるようになっており、使用者の近傍から大 きく外れた位置にある光源や他の対象物からの光は使用 を防止することができ、その一方で、人針光を制限した ではないために表示の明るさやコントラストを犠牲にす 者の近份にはほとんど到道しないため、外光の映り込み

しくは複数の傾斜面からなる構造を有し、平面的に配列 [0010] ここで、前記反射下段の反射面は、曲面若 された構成が好ましい。 ることがない。

は低斜面の傾斜角度よりも小さい人射角を備えた人射光 を、何利曲面着しくは何約面に複数回反射されて入射角 とほぼ等しい方向に射出されるように構成することがで 【0011】この手段によれば、門路の傾斜曲面若しく

【0012】前記反射手段の表面はコーナーキューブ形 【0013】この手段によれば、コーナーキューブ形状 状の円部もしくは凸部を備えていることを特徴とする。

の内面構造を備えた四部を配列させることにより、人射

3

コーナーキューブ形状の内面構造を備えた凹部とは、相 互に直交する4つの類斜面からなる内面を備えた凹部の ことである。このような形状は比較的容易にかつ精度良 角と射出角とをほぼ等しくすることができる。ここで、 く成形することができる。

【0014】また、前記液晶層を高分子分散型の複合液 品層とすることが好ましい。

るさやコントラストを確保することができるから、表示 [0015] この手段によれば、高分子粒子と液晶分子 ができ、光散乱状態と光透過状態とを切り替えることに の明るさ及びコントラストを犠牲にすることなく外光の との屈折率の差を電界印刷の有無によって制御すること よって表示を行うように構成されているため、表示の明 映り込みを防止できる点で特に効果的である。

【0016】さらに、河記及射面は、河記凹凸構造に合 致した凹凸表面を備えた成形体の表面上に被着された反 射層の表面により構成されていることが好ましい。

れやすい成形体の材質を適宜に選定することができ、反 射面の精度を向上させることができるとともに、製造コ するようにしているため、成形が容易で形状相度の得ら 【0017】この手段によれば、予め門凸構造を成形体 の表面に形成しておき、成形体の表面上に反射圏を形成 ストも低減できる。

[0018]

る反射型液晶表示装置の液晶表示体の内部構造を拡大し て示すものであり、図示の範囲は、単…の画素領域内の に保る実権形態について説明する。図1は、本ி明に係 [発明の実結の形態] 次に、流付図面を参照して本発明 一部の断面構造を示すようになっている。

【0019】 表面側のガラス塔板10の内面上にはIT 〇(インジウムスズ酸化物)等からなる透明電極11が 2が強布形成され、所定方向にラピング処理が描されて 被着されており、この透明電極11の表面上に配向版1

2が形成されている。反射粉22の表面上には、反射粉 2.2.の凹凸を埋め合わせるように、アクリル樹脂等の透 の表面はほぼ平坦な形状に成形されている。この充填層 23の表面上には、ガラス場板10の内面上に形成され ているものと同様の透明電梯24及び配向版25が積め ってアルミニウムやクロム等の金属膜からなる反射的2 明樹脂からなる充填層23が形成され、この充填層23 【0020】・5、坂面側のガラス塔板20の内面上に この成形層21の表面上にスパックリングや蒸着等によ は、表面が門門上に成形された成形材21が形成され、 されている。

備えるように構成された四部22Aが形成され、この四 及び関4に示すように、コーナーキューブの内値とほぼ 同様の形状をし、4つの相互に直交する傾斜面22Bを [0021] 反射物22の表面である反射面には、図1

部22Aが挺横に平面的に配列された表面構造を備えて

いる。これらの傾斜面22Bは、本実施形態においては それぞれ直角2等辺三角形となっており、その傾斜角は

されている。一方、傾斜面22Bの傾斜角よりも大きい [0022] 図2に示すように、上記反射面は、基本的 ことにより、人射角とほぼ等しい射出角(いずれも立体 f)を備えた反射光X', Y'が故出されるように構成 人射角を備えた光2については、単一の傾斜面22Bに Y については、複数の値斜面22Bにて順次反射される こ、板斜面22Bの板斜角よりも入射角の小さい光X, よって反射され、反射光2、が放出される。

示内容を視認可能とするために、液晶表示体の画素領域 状を持つ画素領域では、凹部22Aの上縁部の一辺の長 の大きさ以下である必要がある。例えば、矩形の平面形 さは、画家領域の短辺の長さよりも小さくする必要があ [0023] 反射樹22の反射値を構成する複数配列さ Lた凹部22Aのそれぞれの大きさは、液晶表示体の表

**【0024】また、四部22Aの大きさの下限は理論上 持に存在しないものの、凹部22Aを精度良く形成でき** m程度となる大きさである。ただし、凹部22Aによっ て作景の映り込みを防止しようとすれば、作景の映り込 みが気にならなくなる程度まで凹部22Aの大きさを大 る限界値は、実際には門部22Aの上縁部の一辺が5μ きくする必要がある。これは、凹部22Aが余り小さく なると反射値が鏡面と同様に作用するからである。

度)を形成する。そして、このギャップ中に液晶粒30 【0025】 上記のようなガラス塔板10とガラス塔板 20とを図示しないシール材を介して圧着させ、公知の スペーナ 与によって 塔板間に 所定の ギャップ (5 μ m 程 を注入する。

液晶材は、傾えば、光硬化型の高分子モノマーと所定の 頂合させ、重合された高分子粒子を液晶中に分散させる れた高分子粒子及び液晶分子は、通常は、電界無印加時 において配向膜のラビング処理の方向に共に配向された [0026] 液晶増30としては、公知の種々の液晶を 用いることができるが、本実施形態では、高分子分散型 の複合液晶層を液晶層30として用いている。この複合 その後、基板を通して光を照射して高分子モノマーを光 ことによって形成することができる。このように形成さ 後品とを混合、相溶させてなる溶液を基板間に注入し、 状態となる。

は、液晶分子が誘電異方性と屈折率異力性とを備えてい ることから、高分子粒子の屈折率と液晶分子の屈折率と が電界印加の有無によって、ほぼ等しくなったり、異な った値になったりすることを利用して表示状態が変化す るように構成されている。例えば、電界無印加時におい て、配向の揃った高分子粒子と液晶分子とが、基板面と 垂直な方向に入出する光に対してほぼ呼ばの屈折率を呈 【0027】 上記高分子分散型の複合液晶層において

とが異なる屈折率を呈するように設定すると、電界無印 界方向に姿勢を変えた場合には、高分子粒子と液晶分子 するように設定し、電界印加時において、液晶分子が電 加時には液晶層は光透過状態となり、電界印加時には液 晶層は光散乱状態となる。

に戻り、便用者の近傍から発せられる外光Yは使用者の 方向に戻ることとなるため、使用者の目に光源からの光 の正反射が人ることが防止され、外光の映り込みによる 【0028】本実施形態では、上述のような反射M22 Yが人射すると、その反射光X、、Y、の射川角はほぼ イトや太陽等の光源から発せられる外光Xは光源の方向 外光X,Yの人射角と等しくなる。その結果、外部のラ を形成することによって、図2に示すように、外光X. 視認性の低下が抑制される。

反射光2, についても、定の入射光2の入射方向は比較 円部22A内の位斜面22Bによって個々に反射されて いることになるから、反射面を相面にしたり、まだら上、 に反射部を分散配置したりした場合と同等に、背景の映 の傾斜面22Bにて反射された後に使用者の近份へと反 した光之が単一の傾斜面22Bで反射された後に反射光 2'として使用者の目に入った場合も同様であり、この 的使用者の近くになり、しかも、この人射光2は複数の 【0029】また、使用者の近傍は、使用者が存在して いることによって …数に周囲よりも暗い場合が多いとと 角よりも大きい人射角を以って液晶表示体の内部に人射 もに、便用者の近傍から入射した光は、複数 (2以上) い。これは、使用者の近傍以外から傾斜面22Bの柘翁 ることとなるので、背景の映り込みはほとんど生じな り込みは発生しにくい。

[0030] 図3は、本実施形態の液晶表示体の合体構 晶材30からなる液晶表示体を上部の開口した箱体40 の内部に収めた状態となっている。 箱体40の周囲機4 表示体へ入射する外光のうち、入射角が臨界角を以上に なる光を遮るように構成されている。上述のように、ほ ほ人射方向に反射されて戻ってくる人射光は、上層のガ ラス基板10や液晶層30の屈折率を無視した場合、傾 斜面22Bの傾斜角φ(45度)未満の人射角で液晶基 示体内に入射した光に限定される。したがって、「周明戦 41によって迷られる臨界角のは、埋想的には傾斜面2 成の概略構造を示す概略説明図である。この会体構成で は、図1に示すガラス基板10、ガラス場板20及び液 1 は液晶表示体を取り囲むように構成されており、液晶 2 Bの傾斜角なと - 致していることが好ましい。

し、このように周囲戦41が低い場合であっても、実際 【0031】しかしながら、実際には、周囲機41の高 さには限界があり、例えば傾斜峭22Bの植斜角ゆが4 5度である場合に臨界角のを4.5度にするためには、液 **温表示体の幅とほぼ同様の高さを備えた周囲機が必要と** なる。したがって、通常は、周囲機41の高さを低くす るために、臨界角のは或る程度大きい値になる。しか

折されるため、反射層22の反射面に到達する際の光の また、人好角が傾斜面22Bの傾斜角すよりも大きいが きい光に較べると、人針方向に比較的近い射出方向に反 ため、外光の映り込み等の原因による視思性の低ドをそ には、人射光はガラス場板10や液晶桝30において幅 **臨界均のよりも小さい光は、人射角が臨界角のよりも大** 入射角はガラス塔板10への入射角よりも小さくなり、 射される (図2に示す人射光2及び反射光2、を参照) **化程米さないので、或る程度の高さの周用壁さえあれ** ば、十分に本発明の効果を得ることができる。

Aが平面的に配列された形状が反射面を備えている。四 反射されるようになっていればよく、例えば、母値、格 の門部を配列させた表面四凸構造を備えた成形的31の 表面上に嵌着され、ほぼ半球状の内面を備えた凹部32 部内面の面形状は、人射光が人射方向とほぼ同じ方向に 反射価格造を備えた反射層の例を示す平面図及び断面図 である。この例においては、反射椅32は、ほぼ半环状 【0032】|凶5及び|凶6は、し記天猫形態とは異なる 円面、放物血等で構成できる。

【0033】反射面の立体的な形状としては、人針方向 と反射方向とが比較的接近しているように作用するもの であればよく、例えば、4角錐以外の3万年5以上の角 数を持つ角錐形状の四部や、逆に、角錐形状や曲面形状 の凸部を配列したものでも同様の効果を得ることができ

ては、所定の面形状に成形された成形的21,31の表 面上に反射層22,32を披着して所賀の反射面を構成 しているが、反射性の表面を呈する材料の表面をエッチ ング等の処理を施すことによって、上記と同様の反射面 [0034] I:紀火箱形態及び図5及び図6の例におい 形状を形成してもよい。

くなるように、反射面の深さにほぼ比例した露光量(電) f-ビーム照射法) に温乾して行う。その後、レジストが の中心部に相当する場所においては霧光量が多く、凹部 を現像することによって、レジスト桝の表面に反射面の 【0035】次に、図7乃至図9を参照して、本実箱形 **凶がしない基板上に癌光柱のレジスト世脂を強値し、产** め製造された反射面の大体構造に応じて角子ピーム描画 及置を用いて露光する。このとき、反射面の四部22A 2.2.Aの規模部に相当する場所においては露光量が少な 態の反射面の製造方法の一例について説明する。まず、 文体構造に対応した凹凸を形成して、この型を場にし て、図7に示す金型50を製作する。

誘電体験(樹脂反射酸)等をスパッタリング、蒸消その を形成する。この成形材21の表面上には、反射面と回 じ立体構造を備えた表面門門構造が形成されている。次 に、図8に示すように、成形的21の表面にに反射的2 2を収膜する。反射桁22は、Cr、Al等の念低腕や 【0036】次に、上記の金型50を用いて所定の合成 樹脂等を成形することによって、四1に示す成形M21

9

特群年11-7008

也の方法により被着したものである。最後に、図りに示 すように、反射層22の表面上に未硬化のアクリル樹脂 を流し込み、硬化させることによって、ほぼ予則な表面 を有する透明な光度層23を形成する。

く、この場合には、上記光度材23を形成せずに、成形 **【0037】なお、上記美術形態においては、反射面を** ガラス 塔板20の内面上に配置しているが、反射的吸い **悩21、反射層22を形成した後、これをガラス基板2 ま反射値は、ガラス場板20の外値上に形成してもま** 

[0038] 本帝則の蔣指は、孫々の漢則をに対した過 用させることができるが、特に、偏光板を用いる必要の せることによって、大きな効果を得ることができるもの である。上記実施形態は、散乱モードを用いた形式のう ち、光透過状態と光散乱状態との切り替えによって表示 を行うものであるが、この形式の表示体の場合には、光 ほとんど視忍されるように構成されるため、光透遊状態 ない液晶層の散乱モードを用いた形式の表示体に適用さ 散乱状態における自色は得やすいが、液晶層の光透過状 原における黒色が特にくいことから、一枚的にコントラ と、通常、周囲よりも暗い使用者の近傍の人射光のみが における黒色を濃くすることができ、その結果、コント ストの向上に限界がある。しかし、本発明を適用する 0の外面上に透明接着和等によって接着すればよい。 ラストが向上するという効果がある。

[発明の効果] 以上説明したように本発明によれば以下 の効果を必する。 [0039]

り、反射面の反射率や液晶物の透過率を低下させるもの って、光の人射角と射出角とかGair等しくなるように構 ではないために表示の明るさやコントラストを犠牲にす [0040] 請求項1によれば、次体構造の反射値によ **☆されているので、使用者の近傍の外光のみが使用者の** ||に戻ってくるようになっており、使用者の近傍から大 きく外れた位置にある光源や他の対象物からの光は使用 **ドの近傍にはほとんど到途しないため、外光の映り込み** を防止することができ、その一方で、人射光を制限した ることがない。

は何斜面の何刻角度よりも小さい人射角を備えた人射光 を、何斜曲面岩しくは何斜面に複数回反射されて人射角 [0041] 請求項2によれば、門路の植鈴曲面若しく とほぼ等しい方向に射出されるように構成することがで

【0042】 湖水項3によれば、コーナーキューブ形状 の内面構造を備えた四部を配列させることにより、人射 角と射出角とをほば等しくすることができ、このような 形状は比較的容易にかつ精度良く成形することができ 【0043】 請求項4によれば、高分子粒子と液晶分子 との同折半の意を電界印刷の有無によって制御すること ができ、光散乱状態と光透過状態とを切り枠えることに よって表示を行うように構成されているため、表示の明 るさやコントラストを確保することができるから、炎示 の明るさ及びコントラストを犠牲にすることなく外光の 映り込みを防止できる点で特に効果的である。

【0044】 湖水項5によれば、F西門内構造を成形体 れやすい収形体の材質を適宜に違泥することができ、反 射面の相度を向上させることができるとともに、製造コ の表面に形成しておき、成形体の表面上に反射層を形成 するようにしているため、成形が容易で形状相反の得ら ストも低減できる。

[対値の間等を説明]

【図1】 本発明に係る反射型液晶表示装置の実施形態の 既略構造を示す拡大縦断面図である。

【図2】同支施形態の反射的による反射特性を説明する ための説明国である。

【凶3】同火焰形態の液晶表示体の金体構成を示す戦略 所加図である。

[図4] 同実猫形態の反射数の平面図である。

[|対7] | 両支施形態の製造工程の一部を説明するための 【図5】反射層の異なる構成例を示す平面図である。 【図6】反射層の異なる構成例を示す断面関である。

【図8】 何実施形態の製造工程の一部を説明するための 疑断値図である。

[|対9] | 何火焔形態の製造工程の一部を説明するための 発形値図である。

[知9]

(図8)

[図7]

経断値図である。 行いの説明

10,20 ガラス塔板

2 1 成形的 2.2 灰射粉

22A 四部

22B 紅斜順 23 尤填椅

淡品物

8 [河5] [ki 6] ă [|x|2] 2 [X 4] [図3]